

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 96 (1978)
Heft: 32

Artikel: Imhofs Windgällenrelief auf dem Höggerberg
Autor: yer.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-73732>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

wiesen sind. Die schweizerischen Behörden sind gewillt, die Belastung des Konsumenten mit Aflatoxinen so gering wie möglich zu halten. Sie werden darum sehr tiefe Grenzwerte in Lebensmitteln festsetzen und für eine ausreichende Kontrolle sorgen.

Die *chemischen Strukturen*, die hauptsächlichsten *biologischen Wirkungen* sowie die *Bildungsweisen* und das *Vorkommen der Aflatoxine*, einer Gruppe von *Schimmelpilzgiften*, sind bereits seit etwa 15 Jahren bekannt. Ohne Zweifel wurden aber schon früher Schäden durch diese Stoffe verursacht. Nicht die *hohe akute Giftigkeit* (Toxizität) – die tödliche Dosis beträgt für Säugetiere etwa 10 mg/kg Körpergewicht –, sondern ihre krebserzeugende Wirkung ist der Grund für die Beunruhigung beim Auffinden der Toxine in Nahrungsmitteln.

Im Jahre 1974 wurde gefunden, dass Aflatoxin B₁ in der sehr geringen Dosierung von 50 ng/kg KG im Futter während zwei Jahren an Ratten verabreicht bei 10% der Tiere zu *Leberkarzinomen* und bei 30% zu *Leberknötchen* führte (1 ng = 10⁻⁹ g). In früheren, weniger ausgedehnten Versuchen an offenbar weniger empfindlichen Tieren konnten Karzinome erst nach höheren Dosen beobachtet werden. Auch hier stellt sich nun die nicht mit streng naturwissenschaftlichen Methoden beantwortbare *Frage der Extrapolation* dieser Resultate auf den Menschen. Mathematische Methoden hiezu existieren zwar; ob aber der effektive Verlauf der Dosis-Effekt-Kurve im niedrigen Bereich diesen theoretischen Modellen entspricht, ist mehr als fraglich. Unternimmt man trotzdem – mit allen Vorbehalten – einen solchen Versuch, und legt man ein maximales Risiko von 1 durch Aflatoxin ausgelöstes Leberkarzinom-Fall auf 1 Million Einwohner/Jahr zugrunde, dann ergäbe dies bei linearer Extrapolation der tierexperimentellen Daten eine maximale tägliche Aufnahme durch den Menschen von 1 ng und bei Extrapolation auf der Probit-Skala von 20 ng. Bei den meisten Karzinogenitätsstudien sind nicht genügend Daten vorhanden, die solche Kalkulationen erlauben würden. In diesen Fällen wird gefordert, dass die tägliche Aufnahme eines Karzinogens mindestens 1000 mal unter der beim Tier unwirksamen Dosis liegen sollte. Danach hätte die noch duldbare Aflatoxinmenge geringer als 50 ng zu sein.

Die *Aussagekraft von Tierexperimenten* ist allerdings *beschränkt*. Besser wäre, wenn man auf Untersuchungen am Menschen abstellen könnte. Im Falle von Aflatoxin liegen solche Daten vor: In einigen epidemiologischen Studien in tropischen Ländern wurde in Gebieten mit höherer Aflatoxinaufnahme auch eine höhere Leberkrebs-häufigkeit gefunden. Die Aflatoxingehalte in der täglichen Nahrung bewegten sich zwischen 1 und 100 ng/kg und die jährliche Leberkrebsinzidenz zwischen 0 und 25 Fällen pro 100000 Einwohnern.

Mit dem *Aufzeigen einer positiven Korrelation* ist allerdings ein *Kausalszusammenhang* bei weitem noch nicht erwiesen. Zu viele andere Faktoren könnten ebenfalls eine ursächliche Rolle spielen. Wenn jedoch wie bei den Aflatoxin-Studien an ganz verschiedenen Stellen der Welt in völlig unabhängigen Untersuchungen immer wieder der gleiche Zusammenhang gefunden würde, dann steigt die Wahrscheinlichkeit einer kausalen Beziehung beträchtlich. Basierend auf diesen Zahlen dürfte die unter schweizerischen Verhältnissen noch duldbare Aflatoxinaufnahme kaum über 1 ng/Mensch · Tag angesetzt werden.

In letzter Zeit sind in einigen Lebensmitteln beträchtliche Aflatoxingehalte gefunden worden: 60% der Proben von *gemahlenden (nicht aber ganzen!) Mandeln* enthielten letztes Jahr mehr als 2000 ng/kg (Kantonschemiker E. Merk, Frauenfeld). Die Situation hat sich glücklicherweise erheblich verbessert: Im Mai 1977 waren in keiner von 20 Proben mehr als 1000 ng/kg zu finden. Hohe Gehalte werden auch häufig bei *Erdnüssen* beobachtet. Von grösserer Bedeutung als die Kontamination dieser Luxus-Lebensmittel ist das Vorhandensein von Aflatoxinen in der *Milch*. Vom *Erdnusschrot*, das häufig stark mit Aflatoxin kontaminiert ist und an Milchkühe verfüttert wird, gelangt etwa 1% des Aflatoxins in die Milch. Die in der Milch gefundene Substanz Aflatoxin M₁ ist ein hydroxyliertes Abbauprodukt des Aflatoxin B₁. Leider ist auch dieses Stoffwechselprodukt krebserzeugend, allerdings etwa 4–10 mal geringer als Aflatoxin B₁. In *Süddeutschland* wurden im März 1976 bei 20% der untersuchten 419 Proben Gehalte an Aflatoxin M₁ von mehr als 20 ng/l gefunden. Erwartungsgemäss wurde auch in *Käse* eine analoge Kontamination festgestellt. Es ist nicht anzunehmen, dass die Verhältnisse bei uns grundlegend anders waren. Die Aflatoxine sind *hitzestabil*; sie werden daher beim Kochen nicht zerstört. Folgende Massnahmen wurden in der Schweiz bisher getroffen:

Lebensmittel allg.	seit Juli 1977	Aflatoxin B ₁ > 5 ppb
Lebensmittel allg.	ab etwa Mitte 1978	tieferer Wert als 5 ppb; Probenahmeplan noch festzulegen
Mandelmehl	seit Juli 1977	nicht nachweisbar
Erdnusschrot für Milchkühe	seit August 1977	nicht nachweisbar
Erdnusschrot für Masttiere		keine Beschränkung
andere Futtermittel		keine Beschränkung
(Die Nachweisgrenze liegt bei etwa 1–2 ppb)		

Die wichtigste Massnahme, nämlich der *Ersatz von Erdnusschrot im Milchviehfutter*, wird am leichtesten zu befolgen sein, existieren doch einige andere Eiweissquellen wie Soja- oder Fischmehl. Einer Verwendung von Erdnusschrot in der Geflügel-, Schweine- und Rindermast steht nach gegenwärtigem Wissensstand nichts entgegen, da wegen der raschen Ausscheidung der Aflatoxine keine Gefahr einer Fleischkontamination besteht. Die Aufnahme an sich karzinogener Dosen von Aflatoxinen wird sich beim Masttier nicht auswirken, da es vor der für die Tumorentwicklung notwendigen Zeit geschlachtet wird. Nur mit Schwierigkeiten werden aber die geforderten Werte bei den Nüssen tropischer Herkunft und vielleicht auch bei einigen Getreideprodukten erreicht werden können. Hier werden sicher nur rigorose Verbesserungen der Produktions-, Lager- und Transportmethoden zum Ziel führen. Es ist zu hoffen, dass in den tropischen Produktionsgebieten diese Probleme mit Hilfe der Industrienationen unverzüglich und intensiv bearbeitet werden.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Ch. Schlatter, Institut für Toxikologie der ETHZ und Universität Zürich, Schorenstr. 16, 8603 Schwerenbach.

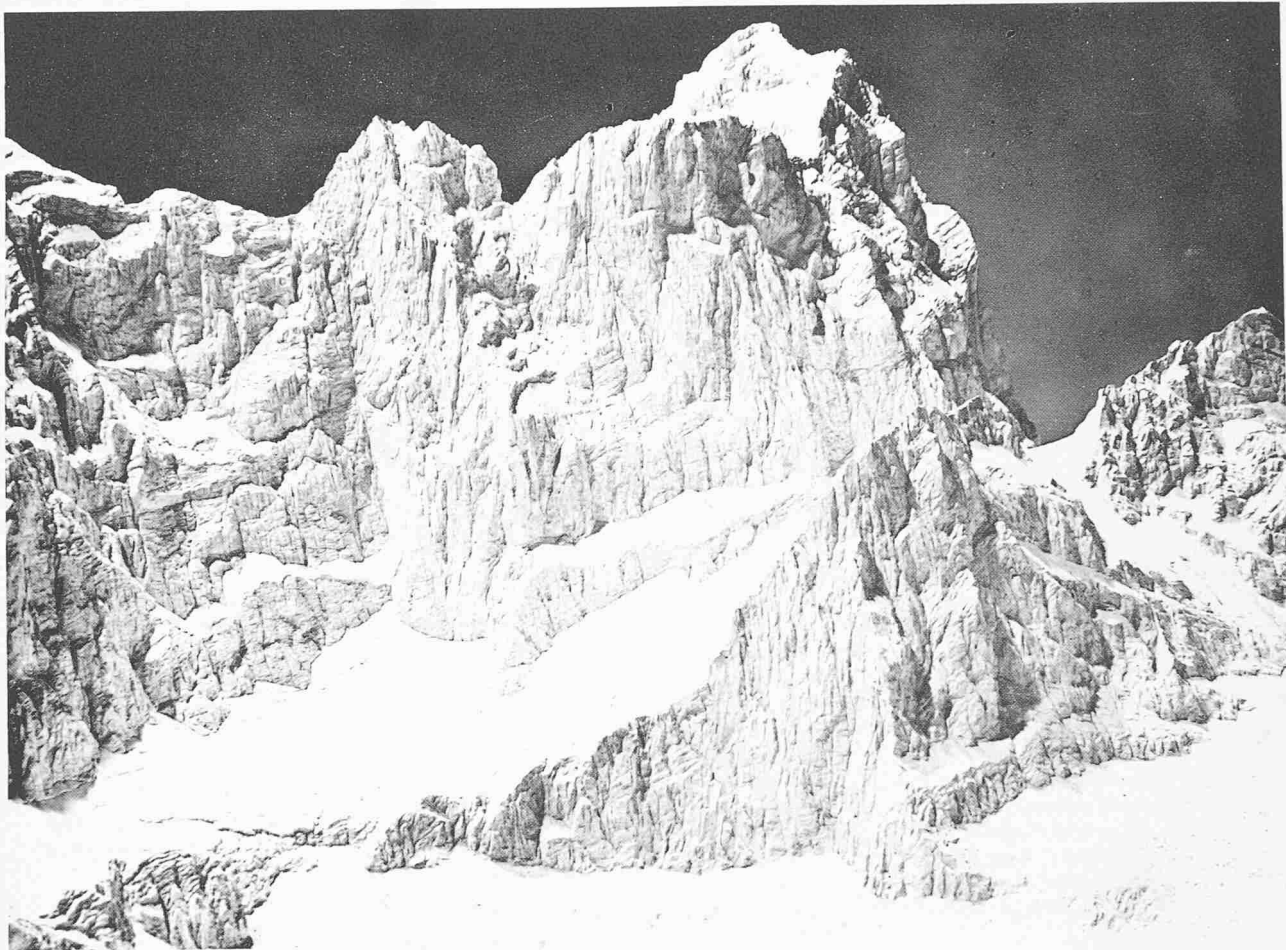
Imhofs Windgällenrelief auf dem Höggerberg

Künstlerischen Schmuck besonderer Prägung hat die ETH-Höggerberg unlängst erhalten: gemeint ist Eduard Imhofs Windgällenrelief, das im Foyer hinter der Baumensa im Lehrgebäude für Bauwissenschaften (HIL) aufgestellt ist. Um dieses imponierende Objekt (304 × 180 cm; Massstab 1:2000), ausgestellt in einem gläsernen Gehäuse, dürfte es keinen Streit geben, wie dies heute sonst üblich ist bei «Kunst am Bau» (und nicht nur am Höggerberg und deshalb, weil die «Architekten» im Haus nicht auf derselben Etage hausen).

Imhofs Windgällenrelief ist lückenlos in die Reihe grosser dreidimensionaler Gebirgsdarstellungen zu stellen, wie sie von X. Imfeld, S. Simon und dem Geologen Albert Heim etwa um die Jahrhundertwende geschaffen wurden. Wie Heim verfügt Imhof über eine ausserordentliche Beobachtungsgabe und über das

Talent, das Geschaute in Zeichnungen, Bilder, Karten, Panoramen und Reliefs umzusetzen. Interessant ist zudem am Windgällenrelief, dass sich Imhof gerade jener Gebirgsgruppe angenommen hat, die über ein halbes Jahrhundert zuvor durch Albert Heim geologisch-tektonisch in einer heute klassischen Studie beschrieben worden ist.

Imhof hat von 1937 bis 1939 am Relief gearbeitet. Der 3197 m hohe Berg, zwischen Schächen- und Maderanertal im Kanton Uri gelegen, hatte es ihm aber schon vorher angetan und ihn zu einer Geoplastik herausgefordert. Sicher war es auch die über 500 m hohe, nach Süden gerichtete Wand aus Hochgebirgskalk, deren Darstellung bzw. Modellierung den Kartographen wie den «Bildhauer» gereizt hat, ihn aber gleich von Anfang an am Gelingen des Werkes zweifeln liessen. Auf privater Basis wurde das Unternehmen gewagt, ohne Auftrag einer Kommission oder einer



Südwand der Grossen Windgälle in Eduard Imhofs Reliefdarstellung

Gesellschaft. In Imhofs Atelier in Erlenbach wurde das Relief gebaut, modelliert und bemalt, basierend auf genauen Höhenkurvenkarten und einer grossen Zahl Stereobilder, die aus der Luft aufgenommen waren. Dazu kam selbstverständlich intensive Arbeit im Terrain selbst. An die materielle Seite des Unterfangens erinnerte sich Imhof in seiner besonderen Art bei der Übergabe des Reliefs an den Präsidenten der ETH: «Hätte ich für die aufgewendete Arbeitszeit zum Beispiel etwa nach dem Normaltarif des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins Rechnung an die ETH stellen wollen, so wäre das Relief nie entstanden oder aber es wäre die Finanzkrise des Bundes schon vor Jahren ausgebrochen.»

Das Relief kam dann an die «Landi 1939, wo es in der Abteilung «Vermessung, Grundbuch und Karte» innerhalb der Präsentation des Schaffens der ETH gezeigt wurde (neben dem Bietschhornrelief). Später teilte es das Schicksal vieler derartiger sperriger Objekte. Es wurde von einem Raum in den andern innerhalb der ETH befördert, fand aber nirgends eine Bleibe. Erst in den ETH-Neubauten auf dem Hönggerberg gelang es, dank mannigfacher Bemühungen, einen endgültigen Platz für den «Gipsklumpen» freizuhalten. Restauriert durch Eduard Imhof, zeigt sich dieses einzigartige Gebirgsmodell heute in neuem Glanz.

-yer.

Wettbewerbe

Oberstufenschulhaus in Adligenswil. In diesem Wettbewerb wurden 21 Projekte beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (8000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung)
Walter Imbach, Luzern
2. Preis (6000 Fr.)
Peter Schmidig, Adligenswil
3. Preis (5000 Fr.)
Walter Dommann, Udligenswil
4. Preis (3500 Fr.)
Riccardo Notari, Luzern
5. Preis (3000 Fr.)
H. Haller, P. W. Ineichen, G. Morandini,
L. Stäuble, Luzern
6. Preis (2500 Fr.)
Peter Hunold, Luzern

Fachpreisrichter waren Bert Allemann, Hochdorf, Leo Hafner, Zug, Prof. Reinhold Wettstein, Meggen, Prof. Karl Wicker, Meggen.

Künstlerische Gestaltung an der Universität Zürich-Irchel. Das Hochbauamt des Kantons Zürich eröffnet hiermit Ideenwettbewerbe für die künstlerische Gestaltung von 23 Orten an der Universität Zürich-Irchel (1. und 2. Bauetappe). *Teilnahmeberechtigt* sind alle Schweizer Künstler im In- und Ausland, wie

auch ausländische Künstler, die seit dem 1. Januar 1977 in der Schweiz wohnhaft sind. Mitarbeiter der mit der Ausführung der Universität Zürich-Irchel betrauten Architektur- und Ingenieurbüros sind von einer Teilnahme ausgeschlossen. Bei allfälligen Teilnahmen von Künstlergruppen wird ein von Anfang an bezeichneter Sprecher vorausgesetzt, welcher bei Verhandlungen als Partner auftreten kann. Eine *Orientierungsbroschüre* (Wettbewerbsprogramm) mit detaillierter Beschreibung der Konzeption und Organisation der Wettbewerbe und dazu gehörende Orientierungspläne können ab 15. August 1978 beim Kantonalen Hochbauamt, Abteilung Universitätsbauten, Walcheturm, Büro 505, 8090 Zürich bezogen oder schriftlich angefordert werden. Ein *Baumodell* 1:100 wird am 2. Oktober 1978 von 9 bis 12 Uhr und von 14 bis 17 Uhr im Sitzungszimmer der ehemaligen Landwirtschaftlichen Schule, Strickhofstrasse 41, 8057 Zürich (Endstation Tram 9 und 10) ausgestellt sein. Gleichzeitig haben die Interessenten die Möglichkeit, die bereits gebaute 1. Etappe zu begehen und sich über die räumlichen Voraussetzungen zu orientieren. Die Anmeldung hat schriftlich zu erfolgen bis zum 13. November 1978 an das Kantonale Hochbauamt, Walcheturm, 8090 Zürich, mit dem Vermerk: «Kunstwettbewerb Universität Zürich-Irchel».